

Diseño contemporáneo y la fabricación digital

Contemporary design and digital fabrication

Resumen:

A partir de la introducción de las tecnologías CAD/CAM en los noventa, los paradigmas de la arquitectura se vieron cuestionados y nuevas formas de representar se incluyeron en los estudios de arquitectura como es el caso de la oficina de Gehry y asociados, la misma que fue una de las primeras en implementar procesos digitales para diseño. Estos sucesos son los que permiten introducir en las prácticas docentes estas tecnologías y dar paso a la creación de los primeros laboratorios de fabricación digital que cuestionan el nuevo rol del arquitecto en los procesos de diseño y construcción y abren paso a un mundo de posibilidades a través de talleres que permiten explorar sobre las diferentes posibilidades espaciales y volumétricas, como sucede en los diferentes laboratorios creados en un reducido número de universidades.

Palabras clave: Diseño, fabricación digital, arquitectura, Universidad.

Abstract:

From the introduction of CAD/CAM technologies in the 90's, the paradigms of architecture were questioned and new ways to represent were included in architecture studies such is the case of Gehry and Associates, which was one of the first to implement digital processes for design. These events have allowed the introduction these technologies into teaching practices and give way to the creation of the first laboratories of digital fabrication, questioning the new role of the architect in the design and construction processes and give way to a world of possibilities through workshops that allow to explore different spatial and volumetric possibilities, as is the case of different laboratories created in a small number of universities.

Keywords: Design, digital fabrication, architecture, University.

Por:
Verónica Emilia Tapia Abril,
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad de Cuenca

Recibido: 15 de Mayo 2014
Aceptado: 15 de Junio 2014

Introducción

A partir de los años noventa, la tecnología ha mejorado e implementado nuevas y mejores herramientas de representación, las mismas que en las Escuelas de Arquitectura de Norteamérica provocaron reacciones opuestas, una a favor del uso e inclusión de las tecnologías para representación en la enseñanza (digitófilos) y otra en contra que consideraba la tecnología como un intruso en lugar de una progresión gradual (digitófobos). Grupos menos radicales de arquitectos aceptaron las tecnologías para producción arquitectónica como algo natural y espontáneo (Pérez de Lama Halcón, y otros 2012); pero al igual que Erazo y Sánchez (2013) manifiestan la importancia —para la formación de arquitectos— de crear mecanismos que introduzcan al estudiante a las herramientas correctamente para evitar que éstas se conviertan en mediadores entre “estudiante-proyecto”, lo cual favorece el aprendizaje reflexivo y crítico, complementado con la expresión digital para obtener resultados favorables (Erazo y Sanchez 2013).

Las tecnologías CAM (*Computer-Aided Design*) y CAD (*Computer-Aided Manufacture*) abrieron oportunidades al permitir la producción y construcción de formas muy complejas que no eran posibles hasta el momento con las tecnologías vigentes, generando nuevos procesos de diseño, fabricación y producción (Kolarevic, *Digital Fabrication: Manufacturing Architecture in the Information Age* 2001).

La arquitectura barroca fue la primera que además de establecer normas de belleza y proporción buscaba crear figuras fuera del plano cartesiano, pero esto no fue posible hasta los descubrimientos de Carl Friedrich Gauss y otros matemáticos que durante el siglo XIX lograron probar la existencia de figuras no-euclidianas, habilitando a la arquitectura incursionar en formas topográficas, curvas continuas y superficies que caracterizan la arquitectura contemporánea. La arquitectura contemporánea digital, al igual que la Bauhaus de Walter Gropius, representa una ruptura ideológica, conceptual y formal, que establece una nueva forma de pensar la arquitectura, “ignora las convenciones de estilo

y estética en favor de la continua experimentación basada en la generación digital y transformación de forma que respondan a una complejidad textual o influencia funcional” (Kolarevic, *Introduction, Digital Morphogenesis* 2003).

La arquitectura contemporánea digital se fundamenta en las nuevas tecnologías; el proyecto que mejor muestra el perfeccionamiento de éstas debido a su evolución paralela a las tecnologías CAD/CAM es el Walt Disney Concert Hall de Frank O. Gehry y asociados, por su duración de quince años (1988-2003). El estudio acústico del doctor Toytota sugería que superficies interiores curvas serían más efectivas, pero en el momento del estudio la tecnología no permitía la creación de dichas superficies, no fue sino hasta el año 2000 que la tecnología había evolucionado lo suficiente para continuar la obra. Las tecnologías CATIA (*Computer Aided Three dimensional Interactive Application*) que permiten la generación de modelos volumétricos estaban en vigencia veinte años antes de que el estudio de Gehry las descubriera, e hiciera uso de ellas con el objetivo de desarrollar una maqueta que demuestre que era posible la construcción de los muros de piedra, dicho estudio fue exhibido en la Bienal de Venecia de 1990 (Pérez de Lama Halcón, y otros 2012). (Ver Gráfico 1.)

Es gracias a estas iniciativas que, a finales de los años noventa se incorporan las tecnologías, no solo dentro de los estudios de arquitectura sino también en la enseñanza; las herramientas permiten el modernizado de superficies variables y además ha cambiado la relación representación producción de arquitectura, introduciendo un proceso en el que se destaca una fase práctica que implica la creación de modelos con una cierta cantidad de parámetros variables y sus relaciones, con resultados espaciales de forma virtual y una fase de manufacturación del edificio, fabricación de elementos que pueden ser controlados numéricamente. A esta nueva forma de actuar en la creación de arquitectura se la conoce como CNC (*Computer numerically controlled*) o F2F, abreviación de la expresión en inglés “*file to Factory*”, lo que de igual manera explica el cambio en la relación del arquitecto que ahora está en la capacidad de construir lo que diseña (Jaskiewicz 2007).

Estas nuevas herramientas de desarrollo en la arquitectura fueron introducidas por primera vez en una universidad a finales de 1990, por el Profesor William Mitchel del MIT en la Facultad de Arquitectura y Planeamiento, quien fundó el primer laboratorio de fabricación digital, este laboratorio en sus inicios contaba con una máquina para modelado de fusión por deposición (FDM) y una cortadora laser, además de algunas máquinas accesibles gracias al departamento de ingeniería mecánica estos equipos eran utilizados en su mayoría en la fabricación de modelos a escala para alumnos de Ph.D. Conforme el conocimiento acerca de los parámetros de utilización se fueron asimilando, un número mayor de alumnos los utilizaba y se hizo pertinente la adquisición de nuevas máquinas, lo que fortaleció este laboratorio creando lo que hoy se conoce como el Grupo de Diseño (Celani 2012).



Gráfico. 1. El desarrollo de la tecnología que permite la concreción de Walt Disney Concert Hall (1998-2003)

Los FAB-LABS

...*"Schools produce architects. Architects produce architecture and Media produces its cultural relevance, which in the end attracted new generations to go to architectural schools again"*...

Ole Bouman

Pérez de Lama Halcón y otros (2012) plantean que para poder comprender los procesos de transformación que se están sucediendo en la actualidad es necesario cuestionarse nuevamente sobre los tres motores de la arquitectura definidos por Ole Bouman como, ya que esto nos permite comprender que "las **escuelas** ya no solo producen arquitectos sino que también producen arquitectura y relevancia arquitectónica", debido a que a través de la fabricación digital los estudiantes piensan, diseñan, fabrican y construyen arquitectura. De igual manera los **despachos**, que los BIM (building information modeling) convierten en oficinas de trabajo multidisciplinario donde cada individuo puede especializarse en una sola rama, constituyen otro espacio de formación. Por último, los medios son los promotores de la conciencia colectiva, reflexiones y discursos arquitectónicos (Pérez de Lama Halcón, y otros 2012).

Gabriela Celani (2012) considera que es importante otorgar a los estudiantes instrucciones adecuadas para el uso de las máquinas e introducirá conceptos de la fabricación digital como procesos activos, sustractivos y formativos (Lennings 1997, citado por Gabriela Celani, 2012), para lo cual la autora menciona tres tipos de laboratorios propuestos por Feisel y Rosa (2005), los cuales tienen diferentes objetivos:

- Laboratorios de investigación que buscan generar conocimientos generalizados.
- Laboratorios de desarrollo destinados a obtener datos experimentales que guíen a los profesionales a diseñar y desarrollar nuevos productos.
- Laboratorios educativos que deben tener objetivos de aprendizaje diseñados cuidadosamente, este tipo de laboratorios son los que se aplican para los laboratorios de fabricación digital, aunque en la mayor parte de casos estos laboratorios son utilizados para los tres tipos debido a los costos de la maquinaria y muchos de los laboratorios de fabricación digital no puede ser clasificados en un tipo específico.
- En consecuencia, muchos laboratorios en universidades han establecido alianzas con industrias para **desarrollar** un diseño con estudiantes (educación) y con métodos dirigidos de enseñanza, promoviendo métodos científicos (investigación) (Celani 2012).

Ejemplos en escuelas de arquitectura

"Vivimos en un mundo que, en virtud de las transformaciones tecnológicas de las últimas décadas se ha vuelto digital".

Nicholas Negroponte

Las transformaciones tecnológicas han hecho de suma importancia trasladarse del diseño a la construcción y para esto es necesario trasladar la información en dos



Gráfico 2. Digital Wave (P. L. Iwamoto s.f.)

dimensiones a información en tres dimensiones y ésta en datos CNC (computer numerically controlled) que la máquina pueda entender (L. Iwamoto 2009); por esta razón, Gabriela Celani, en su investigación “Laboratorios de fabricación digital: Pedagogía e impactos en la educación de arquitectura”, considera importante implementar estudios de fabricación digital en los que los alumnos puedan experimentar con tecnologías como CAD, programación, uso de equipos y otros laboratorios científicos.

Algunas universidades han incluido laboratorios de fabricación digital para la enseñanza de la arquitectura, gracias a los resultados favorables que se han observado desde la implementación de éstos en el MIT, quienes lanzaron una propuesta de red global FabLab. Esta red da acceso a los individuos a las herramientas de fabricación digital, actualmente la red comprende más de treinta laboratorios situados en Norte y Sudamérica, Europa, África y Asia (Pérez de Lama Halcón, y otros 2012).

La Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad de Sevilla fundó, en 2009, el Laboratorio de fabricación digital y “se introduce una visión integral del proceso de diseño prototipado-fabricación” con el que se bus-

ca, además de incluir formación teórico- práctica, explorar el potencial de estas nuevas formas de diseño-aprendizaje que creen redes entre distintas disciplinas arquitectónicas (Pérez de Lama Halcón, y otros 2012).

Otras instituciones, al igual que el MIT, dentro de sus prácticas docentes han incluido laboratorios de fabricación digital en los que se exploran fórmulas de diseño paramétrico y diferentes técnicas de fabricación digital. Lisa Iwamoto, en su libro *Digital Fabrication: Architectural and Material Techniques* (2009), describe algunas de las técnicas usadas en trabajos efectuados por alumnos como es el caso de la Universidad de California, Berkeley, en donde se realizó un modelo para el Museo de Arte Contemporáneo de San Francisco utilizando una técnica que se llama “seccionado”, como se muestra en la siguiente imagen tomada del mismo libro en la cual se detalla todo el proceso de producción. (Ver Gráfico 2)

Estos ejemplos manifiestan la importancia que ha adquirido la tecnología dentro de la arquitectura, y más recientemente dentro de la práctica docente, ya que permite una visualización de un modelo a escala 1:1 que facilita la comprensión del espacio. De igual manera, a raíz de la implementación de las tecnologías para la fabricación digital, se ha hecho factible la producción de modelos con piezas individuales ya que, a diferencia de la industrialización, en la fabricación digital la producción de modelos únicos no implica mayores costes de producción. Finalmente, los sistemas CAD/CAM facilitan el trabajo multidisciplinario que puede ser experimentado en los FabLab.

Bibliografía:

- Celani, Gabriela. "Digital Fabrication Laboratories: Pedagogy and Impacts on Architectural Education." *Nexus Netw J (Williams books)* 14 (2012): 469-482.
- Erazo, Edgar Diego y Pavel Sánchez. «Incidencia de medios de expresión digital en formación de arquitectos y arquitectas.» *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 2013: 769-781.
- Fraile, Marcelo. "De la Arquitectura paramétrica a la morfogénesis sustentable." *III Jornadas de Construcción Sustentable*. Universidad Tecnológica Nacional. Avellaneda, 2011.
- Iwamoto, Lisa. "Digital Fabrication: Architectural and Material Techniques." En *Digital Fabrication: Architectural and Material Techniques*, New York: Princeton Architectural Press, 2009.
- Iwamoto, Prof. Lisa. "Digital Wave." *Environmental design archives exhibitions Item #336*. n.d. <http://169.229.205.173/cedarchives/exhibitions/items/show/336> (accessed abril 6, 2014).
- Jaskiewicz, Tomasz. "Process-Driven Architecture. Design techniques and methods." TU Delft, Holanda, 2007.
- Kolarevic, Branko. "Digital Fabrication: Manufacturing Architecture in the information Age." *ACADIA*, 2001: 268-277.
- Kolarevic, Branko. "Introduction, Digital Morphogenesis." En *Architecture in the Digital Age: Design and Manufacturing*, Branko Kolarevic, 1-46. New York: Spon Press, 2003.
- Pérez de Lama Halcón, José, Juan José Olmo Bordallo, José María Sánchez-Laulhé Sánchez de Cos, y Manuel Gutiérrez de Rueda García. «Incorporación del diseño y fabricación digital a la arquitectura: docencia y práctica profesional.» *4IAU 4ª Jornadas Internacionales sobre Investigación en Arquitectura y Urbanismo*. 2012.
- Pérez de Lama Halcón, Jose, Manuel Gutiérrez de Rueda García, José María Sánchez-Laulhé Sánchez de Cos y Juan José Olmo Bordallo. "Fabricación digital, código abierto e innovación distribuida." *4IAU 4ª Jornadas Internacionales sobre Investigación en Arquitectura y Urbanismo*. 2012.